

Landgoed de Koop, voorbeeldbedrijf voor Geïntegreerd Bosbeheer

Landgoed de Koop, voorbeeldbedrijf voor Geïntegreerd Bosbeheer

**J.J. de Jong
C.A van den Berg
M.N. van Wijk**

Alterra-rapport 935

Alterra, Wageningen, 2004

REFERAAT

Jong, J.J. de, C.A van den Berg en M.N. van Wijk, 2004. . *Landgoed de Koop, voorbeeldbedrijf voor Geïntegreerd Bosbeheer*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 935. 31 blz.; 22 tab.

Met het landelijke netwerk voorbeeldbedrijven voor geïntegreerd bosbeheer stimuleert de overheid particulieren en gemeentelijke bouseigenaren om over te schakelen op de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Landgoed de Koop is een van die voorbeeldbedrijven. Op de voorbeeldbedrijven binnen het landelijke netwerk worden voorbeeldobjecten aangelegd waarop wordt geëxperimenteerd met de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Het beheer op het landgoed is enkele jaren gemonitord. Daarnaast is aan de hand van een aantal voorbeeldobjecten gedemonstreerd hoe met specifieke beheersvragen om kan worden gegaan en wat de effecten verschillende beheersingrepen is.

Trefwoorden: de Koop, geïntegreerd bosbeheer, voorbeeldbedrijven, bosbouw, bosbedrijf, bosbedrijfseconomie, kosten, opbrengsten, bosverjonging, natuurlijke verjonging, jeugdverzorging, dunnen, houtoogst, Amerikaanse eik, ringen.

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door €13,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 935. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2004 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info@alterra.wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding	11
1.2 Doelstelling en opzet van een voorbeeldbedrijf	11
1.3 Opbouw van het rapport	12
2 Landgoed de Koop	13
2.1 Algemeen	13
2.2 Beheer in het verleden	13
2.3 Beheer van 1995 - 1999	13
2.4 Beheer na de start van het project	15
2.5 Verandering in de bedrijfsvoering	16
3 Voorbeeldobjecten	19
3.1 Voorbeeldobject De Koop 1	19
3.1.1 Uitgangssituatie en beheerdersvraag	19
3.1.2 Beheersvariant a	20
3.1.3 Beheersvariant b	21
3.1.4 Beheersvariant c	22
3.1.5 Conclusies	23
3.2 Voorbeeldobject De Koop 2	24
3.2.1 Uitgangssituatie en beheerdersvraag	24
3.2.2 Resultaten	25
3.3 Voorbeeldobject De Koop 3	26
3.3.1 Uitgangssituatie en beheerdersvraag	26
3.3.2 Resultaten 2002	27
3.3.3 Resultaten 2003	28
3.3.4 Conclusies	31

Woord vooraf

Met het landelijke netwerk voorbeeldbedrijven voor geïntegreerd bosbeheer stimuleert de overheid particulieren en gemeentelijke boscijgenaren om over te schakelen op de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Op de voorbeeldbedrijven binnen het landelijke netwerk worden voorbeeldobjecten aangelegd waarop wordt geëxperimenteerd met de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Daarnaast wordt de bedrijfsvoering op de voorbeeldbedrijven gedurende een aantal jaren gevolgd.

De voorbeeldbedrijven zijn daarmee als het ware het visitekaartje voor het geïntegreerde bosbeheer in Nederland.

Alterra verzorgt de aanleg en monitoring van de voorbeeldobjecten (beheers-experimenten) en de monitoring van de bedrijfsvoering op de voorbeeldbedrijven. Deze rapportage geeft de resultaten weer van het beheer en de bedrijfsvoering op De Koop, onderdeel van Landgoed de Wamberg, na vijf jaar monitoring.

Het netwerk voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer is gefinancierd door het ministerie van LNV.

Ik wil Dhr. E. Roest, Dhr. J. van Leeuwen en Dhr. R.F. v.d. Burg (Coöperatie Bosgroep Zuid Nederland U.A.) en Mevr. Berger-van Rijckevorsel (Landgoed De Wamberg) bedanken voor hun medewerking. Ook mijn collega's en project-medewerkers C.A. van den Berg en J.J. de Jong bedank ik voor hun inzet voor het project.

Martijn van Wijk
(projectleider)

Samenvatting

Sinds de publicatie van het Meerjarenplan Bosbouw (1986) heeft het denken over bosontwikkeling zich een vaste plaats verworven in het Nederlandse bosbeleid. Daarbij is de laatste jaren het accent komen te liggen op beheersmethoden die aansluiting zoeken bij de natuurlijke ontwikkeling van bos en gericht zijn op integratie van de verschillende bosfuncties. Geïntegreerd bosbeheer en Pro Silva beheer worden als belangrijke richtinggevende beheersmethoden gezien die leiden tot een betere functievervulling van bossen voor de samenleving en die ondersteuning verdienen (zie Bosbeleidsplan 1993). In het Bosbeleidsplan is aangekondigd dat het rijk samen met de bosbouwsector een actieplan zal opstellen voor stimulering van deze beheersmethoden. De provincie Gelderland heeft in 1995 invulling aan dit voornemen gegeven door een provinciaal netwerk van voorbeeldbedrijven op te zetten. Het Expertisecentrum van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft het aantal voorbeeldbedrijven uitgebreid tot een landelijk netwerk van voorbeeldbedrijven. Landgoed De Koop is een van deze bedrijven.

Het bosgebied van De Koop is 34 ha groot en maakt deel uit van een 210 ha groot landgoed De Wamberg van de familie Van Rijkevorsel.

Het bos bestaat uit eerste en tweede generatie heidebebossing. Er is in verband met de arme groeiplaats veel grove den (in monocultuur) aangeplant. Naast grove den zijn ook opstanden van Japanse lariks, douglas en eik aangeplant. In het verleden heeft een regulier, vlaktegwijs, beheer plaatsgehad. Het bos is in het verleden matig gedund, wat heeft geresulteerd in een dicht kronendak.

Vanaf de aanwijzing van landgoed De Koop als voorbeeldbedrijf hebben zich met name bij de houtoogst enkele veranderingen voorgedaan. Als voorbeeldbedrijf werd duidelijk meer hout geoogst, namelijk $4,3 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{jr}$, tegenover $2 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{jr}$ in de periode voordat het voorbeeldbedrijf werd. Daarmee wordt in de periode na de start van het project bijna de gehele bijgroei ($4,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{jr}$) geoogst.

In de periode 1995 - 1999 is gemiddeld per jaar 5,4% van het oppervlak gedund. Dit is vrij laag. In de periode 2000 - 2003 werd 15% per jaar gedund, wat wel goed overeen komt met een normaal dunningsbeheer.

Er zijn op het voorbeeldbedrijf 3 voorbeeldobjecten aangelegd.

Bij het eerste object is Amerikaanse eik uit de boomlaag verwijderd door vellen en ringen. Vellen blijkt hier effectiever; de geringde bomen lopen veel sterker uit dan de gevelde.

Bij het tweede voorbeeldobject is gedemonstreerd hoe met dunning gestuurd kan worden in de functievervulling van een opstand van grove den met wat mengboomsoorten.

Bij het derde voorbeeldobject is geëxperimenteerd bodembewerken en rasteren voor verjonging van een opstand van grove den. Bodembewerken blijkt hier gunstige resultaten op te leveren. Raster heeft als effect dat braam en Amerikaanse eik zich sterk ontwikkelen, wat ongunstig is voor grove den.

1 Inleiding¹

1.1 Aanleiding

Sinds de publicatie van het Meerjarenplan Bosbouw (1986) heeft het denken over bosontwikkeling zich een vaste plaats verworven in het Nederlandse bosbeleid. Daarbij is de laatste jaren het accent komen te liggen op beheersmethoden die aansluiting zoeken bij de natuurlijke ontwikkeling van bos en gericht zijn op integratie van de verschillende bosfuncties. Geïntegreerd bosbeheer en Pro Silva beheer worden als belangrijke richtinggevende beheersmethoden gezien die leiden tot een betere functievervulling van bossen voor de samenleving en die ondersteuning verdienen (zie Bosbeleidsplan 1993). In het Bosbeleidsplan is aangekondigd dat het rijk samen met de bosbouwsector een actieplan zal opstellen voor stimulering van deze beheersmethoden. De provincie Gelderland heeft in 1995 invulling aan dit voornemen gegeven door een provinciaal netwerk van voorbeeldbedrijven op te zetten. Het Expertisecentrum van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft het aantal voorbeeldbedrijven uitgebreid tot een landelijk netwerk van voorbeeldbedrijven. Landgoed De Koop is een van deze bedrijven.

Met het netwerk van voorbeeldbedrijven wil de overheid particuliere en gemeentelijke boscijezaren stimuleren om over te schakelen op geïntegreerd bosbeheer. Het achterliggende doel is dat deze overschakeling naar geïntegreerd bosbeheer moet leiden tot een integratie van de functies natuur, recreatie en houtproductie in het beheer van multifunctionele bossen. Door meer aan te sluiten bij natuurlijke processen in het bosbeheer zullen naar verwachting de natuur- en de belevingswaarde van de bossen toenemen en de bedrijfskosten op termijn lager worden. Dit alles stimuleert de gewenste meervoudige functievervulling en is mede gericht op een financieel gezond bosbeheer en een rendabel bosbedrijfsleven.

1.2 Doelstelling en opzet van een voorbeeldbedrijf

Voorbeeldbedrijven zijn enerzijds bedoeld om objectieve informatie over de kosten en effectiviteit van beheersmaatregelen, beheersvormen en bedrijfsvoering te verkrijgen, anderzijds om representatieve voorbeeldlocaties te creëren waar het geïntegreerde bosbeheer en de verschillende beheersvarianten in het veld bekeken kunnen worden.

¹ Dit hoofdstuk bevat tekstfragmenten uit: Hekhuis, H.J., A. Oosterbaan, M.N. van Wijk en C.A. van den Berg, 1998. Voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer Gelderland. I. Start en opzet van voorbeeldbedrijven. II Beschrijving van de beheersvarianten per voorbeeldbedrijf. Wageningen, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, IBN-rapport 342, 107 p.

De voorbeeldbedrijven worden op twee niveaus gemonitord:

1. *Voorbeeldobjectniveau*: waar op een praktische wijze beheersvarianten worden gedemonstreerd.

Daarbij gaat het om een aantal verschillende vraagstukken:

- Effecten en voorbeelden van verschillende beheersvarianten, inspelend op beheerdersvragen.

Inspelend op beheersvragen die leven bij de deelnemers worden verschillende beheersvarianten voor de oplossing van het beheersvraagstuk uitgevoerd in het terrein en doorgerekend op hun kosten en effecten.

- Effecten en voorbeelden voor verschillende stadia in het omvormingsbeheer en de doelsituatie van geïntegreerd bosbeheer.

Op basis van een raamwerk aan verschillende stadia voor geïntegreerd bosbeheer zijn representatieve voorbeeldobjecten geselecteerd en ingericht, en worden gevolgd en geëvalueerd op hun kosten en beheerseffecten.

2. *Bedrijfsniveau*: op bedrijfsniveau (het deel van het bedrijf dat mee doet aan het project) wordt het beheer in de projectperiode vergeleken met het beheer dat vóór het project werd gevoerd. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar de kosten en opbrengsten, maar ook naar de achterliggende verandering in beheer en bedrijfsvoering.

De voorbeeldbedrijven zijn enerzijds geselecteerd op basis van het bostype en de beheersproblematiek, anderzijds op basis van de bereidheid van eigenaren om deel te nemen als voorbeeldbedrijf.

1.3 Opbouw van het rapport

In hoofdstuk 2 is een beschrijving gegeven van het voorbedrijf, het beheer dat daar is gevoerd en de veranderingen die in het beheer zijn opgetreden. In hoofdstuk 3 zijn de opzet en de resultaten van de voorbeeldobjecten beschreven.

2 Landgoed de Koop

2.1 Algemeen

Het bosgebied van De Koop is 34 ha groot en maakt deel uit van een 210 ha groot landgoed De Wamberg van de familie Van Rijckevorsel. Het bos is aangelegd op voedselarme zandgronden (voormalige heidebebossingen). Het bestaat voor het grootste deel uit ongemengd naaldbos (63%) en in veel minder mate uit ongemengd loofbos (15%) en gemengd naaldbos. Het overige deel betreft laanbeplantingen, houtwallen en singels.

De belangrijkste boomsoort is grove den, die een aandeel van 65% in de heersende boomlaag heeft. Andere soorten die hierin een belangrijke rol spelen zijn eik (13%), Japanse lariks (13%), berk (5%) en douglas (4%). In de tweede boomlaag domineren echter berk (50%) en eik (42%).

De gemiddelde houtvoorraad wordt geschat op 186 m³/ha. De gemiddelde bijgroei van de afgelopen 5 jaar bedraagt 4,5 m³/ha/jaar (Ingenieursbureau Van Nierop, 1999).

2.2 Beheer in het verleden

Het bos bestaat uit eerste en tweede generatie heidebebossing. Er is in verband met de arme groeiplaats veel grove den (in monocultuur) aangeplant. Naast grove den zijn ook opstanden van Japanse lariks, douglas en eik aangeplant.

In het verleden heeft een regulier, vlaktegewijs, beheer plaatsgehad. Het bos is in het verleden matig gedund, wat heeft geresulteerd in een dicht kronendak.

2.3 Beheer van 1995 - 1999

In de vijf jaar voor het project is 9,2 ha bos gedund (gem. 5,4%/jaar), waarbij 305 m³ hout geveld is verkocht. De diameter was gemiddeld 25 cm. In onderstaande tabel is weergegeven om welke soorten het ging en wat de opbrengsten waren.

Tabel 1. Opbrengsten uit dunning in 1995-1999.

Houtsoort	oogst (m ³)	opbrengsten, <u>geveld</u> <u>verkocht</u> (€per m ³)	totaal (€)
grove den	146	32,01	4674
inlandse eik	35	13,61	476
Amerikaanse eik	89,5	18,15	1625
grove den	35	18,60	651
Totaal	305,5	24,31	7426

De oogstwerkzaamheden voor deze dunningen zijn in eigen beheer uitgevoerd. Er was 385 uur mee gemoeid. De kosten voor bessen en meten waren € 349. In de onderstaande tabel zijn de oogstkosten berekend op basis van de gewerkte uren en uurtarieven voor loon en machines van Staatsbosbeheer (o.a. €22,96 voor arbeid in 1999). De kosten komen uit op ruim €11.500.

Tabel 2. Kosten voor dunning in 1995-1999.

Maatregel	aantal uur	kosten (€)
Vellen en uitsnoeien	125	3386
Uitslepen	135	4912
Sorteren	125	2870
Sub-totaal Oogst		11.168
Bessen en meten		+ 349
Totaal		11.517

Op 0,65 ha heeft eindkap plaatsgevonden (gem. 0,3% per jaar). De kapvlaktes waren klein; drie tussen de 0,05 en 0,1 ha en een tussen de 0,3 en 1 ha. Het betreft inlandse eik (48 jaar) en Japanse lariks (54 jaar).

De opbrengsten van eik (slechts en kleine hoeveelheid) zijn opgenomen bij de opbrengsten uit dunning. Van Japanse lariks is 39 m³ geveld verkocht voor €20/m³ (€ 761 totaal). Met de oogst was 40 uur gemoeid (€ 1270) en de kosten voor werkvoorbereiding en toezicht waren € 55. De oogstkosten voor eindkap komen hiermee op €1325.

Uitgaand van de uurtarieven volgens Staatsbosbeheer blijken de kosten voor houtoogst hoger te zijn dan de opbrengsten. Dit neemt niet weg dat het toch gunstig kan zijn om in eigen beheer te oogsten. Het kan bijvoorbeeld voordelig zijn om in eigen beheer te oogsten in tijden van lage bedrijfsdrukke ('s winter op gemengde bedrijven, als het personeel in de landbouw weinig werkzaamheden heeft), zodat het vaste personeel toch effectief ingezet kan worden.

Op 0,55 ha is ingeplant met eik, grove den, beuk en haagbeuk. De oppervlaktes waren klein; drie tussen de 0,05 en 0,1 ha en een tussen de 0,3 en 0,5 ha. Er was voor het planten 0,4 ha geklepeld of geploegd (Loft-cultuurploeg); de kosten waren €842 (€ 1214/ha). Deze relatief hoge kosten per hectare worden veroorzaakt doordat kleinschalig is gewerkt. De kosten voor het planten waren €768 (€1396/ha)

In de onderstaande tabel staande overige maatregelen die zijn uitgevoerd. De kosten zijn geschat op basis van uurtarieven van Staatsbosbeheer.

Tabel 3. Kosten van overige maatregelen voor de start van het project, op basis van de gewerkte uren (eigen personeel) en uurtarieven van Staatsbosbeheer.

Maatregel	oppervlakte	uur	geschatte kosten (€)
Prunus bestrijden	34 ha	10	271
Afzetten Amerikaanse eik	10 ha	6	163
Ringen overstaanders Am. eik boven verjonging van inlandse eik	3 ha	5	135
Opsnoeien laan en verwijderen ondergroei	4 ha	25	677

2.4 Beheer na de start van het project

In 2000 zijn geen maatregelen uitgevoerd.

In 2001 is 182 m³ hout, gedund over een oppervlakte van 7,3 ha, op stam verkocht voor gemiddeld €14,57 per m³. Het betrof 144 m³ Japanse lariks, 35 m³ grove den en 3,5 m³ loofhout. De totale opbrengsten bedroegen € 2.787. De kosten voor de verkoop bedroegen €226.

In het kader van het OBN zijn in 2001 verschillende activiteiten uitgevoerd: monsternemen, bemesting en toekomstbomen aanwijzen. De totale kosten voor OBN bedroegen €15.094. Daartegenover stonden €13.571 aan subsidies. De netto kosten komen daarmee op €1.523.

Ten behoeve van de voorbeeldobjecten zijn maatregelen uitgevoerd om verjonging te stimuleren. De kosten hiervan zijn geschat op basis van kostennormen en bedroegen €1098.

In 2002 zijn geen maatregelen uitgevoerd.

In 2003 is er 403 m³ hout geoogst, vrijwel allemaal grove den. Enkele lariksen die werden geoogst waren schreefgewaaide exemplaren. Het betrof dunningen over 13 ha. Daarbij werden tevens enkele open plekken gekapt van 0,1, 0,2 en 0,3 ha groot; in totaal 0,6 ha.

De houtprijs op stam betrof €9 per m³, wat resulteert in een opbrengst van €3.627. De kosten voor blessen bedroegen €95 per ha, wat neerkomt op totaal €1.235.

Tabel 4. Opbrengsten uit houtoogst in de periode 2000 - 2003.

Houtsoort	oogst (m ³)	opbrengsten, <u>op stam</u> verkocht (€per m ³)	totaal (€)
Japanse lariks	144	15,43	459
loof	4	11,34	41
grove den	35	11,34	391
grove den	403	15,43	562
Totaal ²	585	10,74	6283

2.5 Verandering in de bedrijfsvoering

Vanaf de aanwijzing van landgoed De Koop als voorbeeldbedrijf hebben zich met name bij de houtoogst enkele veranderingen voorgedaan. In de periode voordat het landgoed voorbeeldbedrijf werd, was gemiddeld 61 m³/jr geoogst. Als voorbeeldbedrijf werd duidelijk meer hout geoogst, namelijk gemiddeld 146 m³/jr. Per ha bos komt dit overeen met 2 m³/ha/jr respectievelijk 4,3 m³/ha/jr. Daarmee wordt in de periode na de start van het project bijna de gehele bijgroei (4,5 m³/ha/jr) geoogst.

In de periode 1995 - 1999 is gemiddeld per jaar 5,4% van het oppervlak gedund. Dit is vrij laag als er vanuit gegaan wordt dat op iedere opstand vanaf een leeftijd van bijvoorbeeld 15 of 20 jaar iedere 4 à 5 jaar gedund wordt. In de periode 2000 - 2003 werd 15% per jaar gedund, wat wel goed overeen komt met een normaal dunningsbeheer.

Doordat het hout tot het jaar 2000 geveld werd verkocht waren de opbrengsten per m³ hoger, maar was het netto resultaat per m³ €13,35 negatief. Na de start van het project was het resultaat per m³ bij verkoop op stam € 8 positief. De netto opbrengsten uit houtoogstactiviteiten namen per ha bos toe van €27 negatief tot € 35 positief. Dit kan deels worden verklaard doordat hout niet meer in eigen beheer wordt geoogst, en doordat het oogstvolume is toegenomen³.

Tabel 5. Verandering van enkele kengetallen van de bedrijfsvoering in de periode voor en na de start van het project.

	1995-1999	2000-2003
Houtoogstvolume (m ³ /jr)	69	146
Houtoogstvolume (m ³ /ha/jr)	2,0	4,3
Opbrengst (€per m ³)	23,77	10,74
Kosten oogst (€per m ³)	36,10	-
Kosten bessen en meten (€per m ³)	1,01	2,64
Netto opbrengst (€per m ³)	-13,35	8,09
Netto opbrengst (€per ha per jaar)	-27	35

² Exclusief bijdrage landbouwregeling van €130 en kosten verkoop van €226.

³ Daarnaast kunnen de houtmarkt en de aangeboden sortimenten een rol gespeeld hebben, maar dat is niet onderzocht.

In de periode voor de start van het project heeft er op 0,65 ha eindkap plaatsgehad (gemiddeld 0,13 % ha per jaar), waarvan 0,55 ha is ingeplant. Daarmee is gemiddeld per jaar bijna 0,4% van het bos verjongd.

De kosten voor de verjongingsmaatregelen bedroegen € 1610, wat overeen komt met €9,47 per ha per jaar.

Na de start van het project heeft er op 0,6 ha eindkap plaatsgehad (gemiddeld 0,15 % ha per jaar), waarna is gerasterd en de bodem is verwond ten behoeven van voorbeeldobjecten. Er is gemiddeld per jaar 0,44% van het bosoppervlak verjongd.

De kosten hiervoor bedroegen € 1098 (op basis van kostennormen). Dit komt overeen met €8,07 per ha per jaar. De kosten voor verjonging zijn vanaf de start van het project dus iets afgenomen, maar er is gemiddeld per jaar iets meer verjongd.

Zowel voor als na de start van het project is er kleinschalig verjongd, maar voor de start is er gebruik gemaakt van aanplant, terwijl er na natuurlijk is verjongd.

In de periode voor de start van het project is voor ca. € 1250 een aantal onderhoudsmaatregelen uitgevoerd. Na de start zijn dergelijke maatregelen niet uitgevoerd. Daarentegen zijn er na de start van het project voor € 15.094 enkele OBN-maatregelen uitgevoerd, maar doordat deze gesubsidieerd werden, waren de netto kosten €1523.

3 Voorbeeldobjecten

Op het landgoed zijn drie voorbeeldobjecten aangelegd, die in de volgende paragrafen worden beschreven.

3.1 Voorbeeldobject De Koop 1

3.1.1 Uitgangssituatie en beheedersvraag

De opstand bestaat uit een menging van Amerikaanse eik en grove den. De grove dennen hebben een hoogte van gemiddeld 16 m in 2000 (zie Tabel 6). De Amerikaanse eiken zijn 3 m groter. Amerikaanse eik heeft hier sterk de neiging om te gaan domineren in de boomlaag en het is waarschijnlijk ook de enige soort die zich daaronder zal verjongen. In de opstand is aanvankelijk echter vrijwel geen ondergroei.

Tabel 6. Uitgangssituatie opstand November 2000.

Grove den		Amerikaanse eik	
hoogte (m)	diameter (cm)	hoogte (m)	diameter (cm)
16	20	19	25

De beheedersvraag bij deze opstand luidt:

Hoe kan deze worden opgevormd tot meer gevarieerde opstand waarin andere soorten dan Amerikaanse eik meer kans krijgen?

De volgende beheersvarianten zijn daartoe uitgevoerd:

- Amerikaanse eiken ringen en aanvullend open plekken vergroten;
- Amerikaanse eiken vellen, aanvullend open plekken vergroten en plaatselijk bodem bewerken;
- Amerikaanse eiken ringen, aanvullend open plekken vergroten en bodem bewerken.

Na het verwijderen van de Amerikaanse eiken zijn de open plekken die hierdoor ontstaan klein voor verjonging van lichtboomsoorten zoals grove den. Daarom zijn extra grove dennen verwijderd. Er zijn in totaal bij deze variant 8 Amerikaanse eiken (DBH 25 cm) en 54 grove dennen (DBH 15-25 cm) geoogst. De bodembewerking heeft plaatsgevonden in de winter van 2001-2002.

De kosten van de maatregelen zijn weergegeven in Tabel 7. Opbrengsten uit houtoogst zijn daarbij buiten beschouwing gelaten

Tabel 7. Kosten voor de verjongingswerkzaamheden en vellen/ringen op basis van kostennormen. Opbrengsten uit houtverkoop zijn buiten beschouwing gelaten.

Beheersvariant	Beschrijving maatregelen en kostennormen	Kosten op basis van normen	
a. ringen	Ringen: ca €2 per boom	totaal	€18,--
	Opbrengst houtverkoop p.m.	per are	€92,50
b. vellen en bodem bewerken	Bodem bewerken, klepelen, €4/are.	totaal	€525,--
	Opbrengst houtverkoop p.m.	per are	€87,50
c. ringen en bodem bewerken	Ringen: ca €2 per boom	totaal	€24,--
	Bodem bewerken, klepelen, €4/are. Opbrengst houtverkoop p.m.	per are	€4,--

3.1.2 Beheersvariant a

Geringde Amerikaanse eiken

In het voorjaar van 2002 zijn van de 9 geringde bomen zijn kronen van 8 bomen dood en van 1 bijna dood. Alle bomen zijn onder de ring uitgelopen. Het aantal uitlopers varieert van 6 tot 42 per stobbe (gemiddeld 22) en de hoogte die varieert van 60 tot 230 cm (gemiddeld 137 cm).

In het najaar van 2003 is nog steeds de kroon van een van de bomen in leven en hebben alle geringde bomen uitlopers onder de ring. Het aantal uitlopers bedraagt gemiddeld 15 per stobbe, variërend van 11 tot 20. De hoogte van de uitlopers varieert van 60 tot 350 cm, met een gemiddelde hoogte van 170 cm.

Verjonging op onbewerkte bodem

Er is in 2002 al een verjonging opgekomen van grove den en Amerikaanse eik. In Tabel 8 staan de dichtheden en lengtes. De opkomst van de natuurlijke verjonging is hoog, zowel van grove den als van Amerikaanse eik. De bedekking van de kruidlaag is in het voorjaar van 2002 gemiddeld 18 %.

In het najaar van 2003 blijkt dat de verjonging zich in de laatste twee groeiseizoenen verder heeft ontwikkeld. De grove dennen zijn in aantal vrij constant gebleven, maar in hoogte zijn ze sterk ontwikkeld. Amerikaanse eik blijkt in aantallen iets te zijn afgenomen, maar de groei is sterk. Naast deze twee soorten heeft zich een aantal andere soorten gevestigd. Er heeft zich een groep lijsterbessen gevestigd en enkele berken, vuilbomen en eiken ontwikkelen zich.

De kruidlaag heeft een bedekking van circa 45%, en bestaat voornamelijk uit pijpestrootje.

Tabel 8. Verjonging bij beheersvariant a, onder geringde Amerikaanse eiken, zonder bodembewerking; in voorjaar 2002 en najaar 2003. Aangegeven zijn het aantal per hectare, de gemiddelde lengte en de lengte van het grootste exemplaar in de steekproef.

Soort	Aantal (n per ha)		lengte (cm)		
	vj 2002	nj 2003	vj 2002	nj 2003	nj 2003 (max)
grove den	23.000	20.000	3	93	100
Amerikaanse eik	30.000	21.250	39	102	150
berk		2.500		75	90
lijsterbes		10.000		150	240
vuilboom		2.500		160	180
zomereik		1.250		100	100

3.1.3 Beheersvariant b

Gevelde Amerikaanse eiken

Hier zijn de Amerikaanse eiken geveld. De stobben zijn in het voorjaar van 2002, in tegenstelling met de geringde bomen van beheersvariant a, slechts weinig uitgelopen: slechts 1 van de 5 gevelde bomen is tot het voorjaar van 2002 uitgelopen.

In het najaar van 2003 blijkt dat van de 6 bomen er toch vier uitgelopen zijn, maar de uitlopers zijn zeer kort en blijken aangevreten door wild. Twee van de zes bomen zijn dood.

Verjonging op bewerkte en onbewerkte bodem

De bodem is plaatselijk bewerkt. In Tabel 9 en Tabel 10 staan de gegevens van de verjonging op respectievelijk onbewerkte en bewerkte grond.

De opkomst van natuurlijke verjonging van Amerikaanse eik blijkt in 2002 hoog; veel hoger dan van de andere soorten. Naast Amerikaanse eik en grove den heeft ook zomereik zich verjongd.

Op de onbewerkte bodem is de bedekking van de kruidlaag 16%; op de bewerkte bodem ontbreekt de kruidlaag.

In het najaar van 2003 blijkt het aantal grove dennen sterk te zijn toegenomen, zowel op de bewerkte als op de onbewerkte bodem. Het betreft voor een belangrijk deel eenjarige zaailingen, die ook gemakkelijk weer kunnen afsterven. Daarnaast is er ook een ruime hoeveelheid meerjarige planten.

Het aantal Amerikaanse eiken is op bewerkte en onbewerkte bodem in aantal afgenomen, wat door wildvraat kan komen. De lengteontwikkeling van de Amerikaanse eiken is op onbewerkte bodem beter; op de bewerkte bodem zijn de Amerikaanse eiken bij de bewerking teruggezet en later weer uitgelopen.

Vuilboom is met enkele duizenden stuks per ha opgekomen en groeit sterk. Op de onbewerkte bodem zijn daarnaast enkele zomereiken opgekomen.

De kruidlaag heeft op onbewerkte bodem een bedekking van ca. 45% en bestaat voor het grootste deel uit pijpestrootje en daarnaast uit braam en struikheide. Op de bewerkte bodem heeft de kruidlaag een bedekking van 5%, voornamelijk pijpestrootje.

Tabel 9. Verjonging in 2002 bij beheersvariant b, in een open plek, zonder bodembewerking. Aangegeven zijn het aantal per hectare, de gemiddelde lengte en de lengte van het grootste exemplaar in de steekproef.

Soort	Aantal (n per ha)		lengte (cm)		
	vj 2002	nj 2003	vj 2002	nj 2003	(max)
grove den	1.000	15.000	10	47	95
Amerikaanse eik	42.000	15.000	21	106	210
berk		1.250		40	40
zomereik	9.000	1.250	10	35	35
vuilboom	5.000	2.500	18	135	140

Tabel 10. Verjonging in 2002 bij beheersvariant b, in een open plek, met bodembewerking. Aangegeven zijn het aantal per hectare, de gemiddelde lengte en de lengte van het grootste exemplaar in de steekproef.

Soort	Aantal (n per ha)		lengte (cm)		
	vj 2002	nj 2003	vj 2002	nj 2003	(max)
grove den	11.000	41.250	2	13	80
Amerikaanse eik	40.000	15.000	11	28	60
vuilboom	1.000	7.500	10	83	160

3.1.4 Beheersvariant c

Geringde Amerikaanse eiken

Van de acht bomen die zijn geringd is in het voorjaar van 2002 bij de helft de kroon dood. Zeven bomen hebben uitlopers, variërend van 2 en 28 stuks per boom (gemiddeld 9). De lengte van de uitlopers varieert van 5 tot 55 cm (gemiddeld 33).

In het najaar van 2003 zijn nog steeds vier van de acht boomkronen in leven. Bij een van de bomen blijkt de bast niet over de gehele omtrek doorgezaagd te zijn. De kroon van deze boom zal nog jaren in leven kunnen blijven. De uitlopers van zeven bomen hebben gemiddeld een lengte van 78 cm, met een maximum van 170 cm.

Verjonging op bewerkte bodem

In Tabel 11 staan de gegevens van de verjonging op de bewerkte bodem. In het voorjaar van 2002 heeft naast Amerikaanse eik en grove den heeft ook zomereik zich verjongd. Amerikaanse eik heeft zich in grotere aantallen verjongd. De bedekking van de kruidlaag is gemiddeld 4%.

In het najaar van 2003 blijkt het aantal grove dennen sterk toegenomen. Een belangrijk deel hiervan betreft echter eenjarige zaailingen, waarvan de overleving onzeker is. Het aantal Amerikaanse eiken is afgenomen en zomereiken en lijsterbessen werden niet teruggevonden.

De kruidlaag heeft een bedekking bereikt van circa 10%.

Tabel 11. Verjonging in 2002 bij beheersvariant c, in een open plek, zonder bodembewerking. Aangegeven zijn het aantal per hectare en de gemiddelde lengte.

Soort	Aantal (n per ha)		lengte (cm)	
	vj 2002	nj 2003	vj 2002	nj 2003
grove den	3.000	42.500	5	10
Amerikaanse eik	6.000	2.500	12	30
zomereik	1.000		10	
vuilboom	900	1.250	10	105
lijsterbes	3.000		20	

3.1.5 Conclusies

Het idee van ringen is dat het wortelstelsel langzaam afsterft doordat de bast en het cambium zijn doorgezaagd en de toevoer van suikers naar de wortels daarmee is doorbroken. Daarnaast worden er geen nieuwe houtvaten meer gemaakt op de plek waar het cambium is doorgezaagd. En omdat de houtvaten maar enkele jaren meegaan neemt het aantal actieve houtvaten langzaam af. Daardoor neemt de toevoer van water naar de kroon langzaam af en sterft de kroon.

Bij de geringde Amerikaanse eiken zijn de kronen vrij snel afgestorven. Bij 12 van de 17 exemplaren was de kroon al na een jaar (vrijwel) afgestorven. Deze zijn mogelijk te diep ingezaagd.

Bij vijf exemplaren is de kroon eind 2003 nog (in enige mate) in leven. Het cambium is bij deze bomen goed doorgezaagd, zodat verwacht wordt dat de kronen binnen enkele jaren afsterven.

De geringde bomen lopen bijna allemaal uit onder de ring. De uitlopers kunnen de wortels voeden, zodat het de vraag is of deze zullen afsterven. Extra maatregelen zoals het afzetten van de uitlopers lijkt dan ook nodig.

Het blijkt dat de gevelde Amerikaanse eiken minder uitlopen dan de geringde exemplaren. De beperkte uitloop van de stobben wordt daarnaast kort gehouden door wild. Vellen heeft hier dan ook tot een beter resultaat geleid.

Het is nog vroeg om definitieve uitspraken te doen over het succes van de verjonging. De verjonging bestaat deels uit eenjarige zaailingen en deels uit meerjarige planten en er zal nog veel sterfte en nieuwe vestiging plaatshebben.

Met name voor de bewerkte bodem geldt dat er nog grote verschuivingen in aantallen en soortsaamenstelling kunnen optreden doordat eenjarige zaailingen afsterven. Vooral bij grove den speelt dit.

Het blijkt al wel dat er ruim voldoende verjonging van de grond komt (veel meer dan 4000 - 5000 stuks wat bij aanplant gebruikelijk is). Amerikaanse eiken ontwikkelen zich sterk, maar ook vuilboom en op een aantal plekken lijsterbes zijn in grote aantallen opgekomen en groeien hard. Grove den maakt daarentegen een veel

langzamere start. Als grove den te sterk achter blijft bij de andere soorten is het mogelijk nodig om over enkele jaren deze andere soorten eenmalig af te zetten.

3.2 Voorbeeldobject De Koop 2

3.2.1 Uitgangssituatie en beheedersvraag

Voorbeeldobject 2 is aangelegd in een opstand (opstand 11) van grove dennen met een ondergroei van loofbomen, zoals eik en berk. De opstand heeft verschillende potenties: er staan goedgevormde grove dennen die gunstig zijn voor de houtproductie en de ondergroei van eik en berk hebben potenties voor de natuurwaarde.

De beheedersvraag die hier gesteld wordt luidt:

Hoe kan in deze opstand worden gestuurd in de functievervulling?

Op verschillende manieren kunnen de kwaliteiten van deze opstanden worden benut. Hier worden twee beheersvarianten uitgevoerd:

- a. beheer gericht op houtproductie met aandacht voor natuur;
- b. beheer gericht op natuur met aandacht voor houtproductie.

Beheersvariant a, gericht op houtproductie is in het noordelijk deel van opstand 11 uitgevoerd. Er zijn hier 55 grove dennen als toekomstboom aangewezen. Er zijn 90 grove dennen (DBH van 20-25 cm) en twee Amerikaanse eiken (DBH van 15 en 25 cm) aangewezen om geoogst te worden.

Bij beheersvariant b, in het zuidelijke deel van opstand 11, zijn 34 grove dennen aangewezen als toekomstboom, gericht op de natuurfunctie. 99 grove dennen zijn aangewezen als dunningsbomen en twee om te worden geringd. Aan de oostelijke kant van de opstand, grenzend aan een landbouwperceel, is een stuk aangewezen om een mantelvegetatie te creëren. Over een breedte van 5 tot 10 meter zijn alle grove dennen als dunningsboom aangewezen, om berken en eiken vrij te stellen. Eiken en berken kunnen dan als hakhout beheerd worden. Bij deze variant worden daarnaast twee verjongingsgroepen gemaakt. Bij groep (1) zijn alle grove dennen aangewezen als dunningsboom ten behoeve van de ondergroei van eik en berk. Bij groep (2) wordt een hele open ruimte gemaakt. Hier is geen ondergroei, omdat tot recentelijk opslag van Amerikaanse eik aanwezig was, die is verwijderd.

De uitgangssituatie en de geplande dunningen zijn weergegeven in Tabel 12 en Tabel 13.

Tabel 12. Beheersvariant 2a, Noordelijk gedeelte (productie), najaar 2000.

Hoofdropstand Grove den				Struiklaag	Berk	Eik	Vuil boom	Lijster bes
	T-bomen	Dunnings-bomen	Overige bomen na dunning					
Hoogte (dm)	176	175	173	Hoogte (dm)	47	50	34	34
Diameter (mm)	277	262	225	Diameter (mm)	33	31	27	23
Stamtal/ha	88	100	463	Stamtal/ha	613	200	338	425
Grondvlak (m ² /ha)	21	20	74					
Volume (m ³ /ha)	48	47	164					

Tabel 13. Beheersvariant 2b, Zuidelijk gedeelte (natuur), najaar 2000.

Hoofdropstand Grove den				Struiklaag/ tweede boomlaag	Berk	Eik	Vuil boom	Lijster bes	Am. Eik	Vogel Kers
	T-bomen	Dunnings-bomen	Overige bomen na dunning							
Hoogte (dm)	164	153	158	Hoogte (dm)	46	34	32	38	23	23
Diameter (mm)	253	205	238	Diameter (mm)	38	30	22	25	12	16
Stamtal/ha	50	138	450	Stamtal/ha	238	150	237	50	25	88
Grondvlak (m ² /ha)	10	19	81							
Volume (m ³ /ha)	20	37	164							

De maatregelen zijn uitgevoerd in 2003; de dunningsbomen zijn verwijderd.

3.2.2 Resultaten

Tabel 12 en Tabel 13 geven nog steeds een goede weergave van de opstand in 2003, met inachtneming dat de dunningsbomen zijn verwijderd. Daarnaast is er bij de oogstwerkzaamheden een enkele berk en eik geveld voor de toegankelijkheid. Nameting in het najaar van 2003 van de diameters (DBH) geeft aan dat de toekomstbomen en de overige bomen circa 40 mm zijn toegenomen.

In de strook langs het landbouwperceel heeft nog tijd nodig om te ontwikkelen. De eiken en berken zijn niet allemaal afgezet. Het is nog niet duidelijk in hoeverre er hakhout in ontwikkeling zal komen.

3.3 Voorbeeldobject De Koop 3

3.3.1 Uitgangssituatie en beheedersvraag

Voorbeeldobject 3 is aangelegd in een opstand van grove den, gemengd met Amerikaanse eik en zomereik. Ook hier is de verwachting dat Amerikaanse eik zal gaan domineren in zowel de verjonging als de boomlaag.

De beheedersvraag luidt hier:

Hoe kan deze opstand verjongd worden, waarbij de verjonging niet gedomineerd wordt door Amerikaanse eik.

Er zijn vier behandelingen uitgevoerd:

- vellen van de Amerikaanse eik, vergroten van de open plek, bodem bewerken en rasteren;
- vellen van de Amerikaanse eik, vergroten van de open plek en rasteren;
- vellen van de Amerikaanse eik, vergroten van open plek en bodem bewerken;
- vellen van de Amerikaanse eik, vergroten van de open plek en verder niets doen.

Na het verwijderen van de Amerikaanse eiken waren de open plekken niet groot genoeg om verjonging van grove den mogelijk te maken. Door extra grove dennen weg te halen zijn de open plekken daarom vergroot tot 2 á 3 maal de boomhoogte. Een enkele zomereik is als overstaander blijven staan. In Tabel 14 is weergegeven wat er is gedund. De opstand na de dunning is in Tabel 15 weergegeven. Rasteren en bodembewerking heeft in de winter van 2001 - 2002 plaatsgevonden.

De kosten van de behandelingen zijn weergegeven in Tabel 16.

Tabel 14. Gegevens van dunningsbomen van winter 2000 - 2001.

Soort	diameter (cm)	aantal totaal	stamtal/ha
Grove den	15-25	51	184
Zomer eik	< 10	30	108
Am. eik	10-15	3	11

Tabel 15. Situatie van Voorbeeldobject 3, winter 2000 - 2001, na het verwijderen van de dunningsbomen.

Soort	Beheersvariant a en b			Beheersvariant c en d		
	Diam. (mm)	Hoogte (m)	Stamtal Ha	Diam (mm)	Hoogte (dm)	Stamtal Ha
grove den	260	14	142	278	14	66
zomereik	189	13	71	184	13	84

Tabel 16. Kosten voor de verjongingswerkzaamheden op basis van kostennormen. Opbrengsten uit houtverkoop zijn buiten beschouwing gelaten.

Beheersvariant	Beschrijving maatregelen en kostennormen	Kosten op basis van normen	
a. gerasterd en bodem bewerkt	Rasteren 70m à € 7,50/m.		
	Bodem bewerken, klepelen, €4/are.	<u>totaal</u>	<u>€549,--</u>
	Opbrengsten houtverkoop p.m.	per are	€92,50
b. gerasterd	Rasteren 70m à €7,50/m.	<u>totaal</u>	<u>€525,--</u>
	Opbrengsten houtverkoop p.m.	per are	€87,50
c. bodem bewerkt	Bodem bewerken, klepelen, €4/are.	<u>totaal</u>	<u>€24,--</u>
	Opbrengsten houtverkoop p.m.	per are	€4,--
d. geen aanvullende maatregelen	Opbrengsten houtverkoop p.m.	<u>totaal</u>	<u>€-</u>
		per are	€-

3.3.2 Resultaten 2002

In het voorjaar van 2002 is de verjonging geïnventariseerd. De resultaten staan in Tabel 17 t/m Tabel 19. Dit is vrij kort nadat de rasters zijn geplaatst en de bodembewerking is uitgevoerd. Door de oogstwerkzaamheden is de bodem bij beheersvariant d in lichte mate verwond.

Bij beheersvariant a (rasteren en bodem bewerken) is een zeer groot aantal grove dennen opgekomen en ook de opkomst van Amerikaanse eik is groot. De Amerikaanse eiken zijn deels jonge boompjes die voor de bodembewerking al aanwezig waren en die opnieuw zijn uitgelopen.

Bij beheersvariant b is een struiklaag aanwezig die wordt gedomineerd door lijsterbes, vuilboom en krent. Daarnaast is verjonging aanwezig van Amerikaanse eik en grove den. Deze verjonging varieert sterk in lengte, van kiemplant tot boompjes van enkele meters. Veel van de verjonging heeft een lengte van 0,5 - 1,5 m. Met name enkele zomereiken hebben een lengte van enkele meters. Er hebben zich maar weinig nieuwe zaailingen gevestigd.

Bij beheersvariant c zijn grote aantallen grove dennen opgekomen. Daarnaast heeft alleen krent zich verjongd.

Bij beheersvariant d is op een groot deel van het gat een voorverjonging (verjongd onder de voormalige boomkronen) aanwezig van enkele jaren oud en enkele meters hoog. Deze is niet gemeten. Op een plek waar de voorverjonging vrijwel ontbreekt en nieuwe verjonging zich kan vestigen zijn de zaailingen gemeten. Op deze plek is de bodem licht verwond door de oogstwerkzaamheden. Er is een groot aantal grove dennen opgekomen. Daarnaast hebben berk, eik, lijsterbes en krent zich gevestigd.

De milieumomstandigheden blijken bij beheersvarianten a, c en d gunstig voor vestiging. Er kunnen nog grote verschuivingen optreden in de dichtheden van de verjonging door sterfte en nieuwe vestiging.

Tabel 17. Dichtheid van verjonging bij Voorbeeldobject 3, voorjaar 2002, na het uitvoeren van verjongingsmaatregelen.

Beheersvariant	Aantal/ha						
	Am.eik	Grove den	Vuil- boom	Krent	Berk	zomereik	Lijsterbes
a. gerasterd en bodem bewerkt	5000	75.000	10.000				
b. gerasterd	888	388	3111	222		666	1388
c. bodem bewerkt		88.750		1250			
d. geen aanvullende maatregelen		74.000	10.000		6000	2000	6000

Tabel 18. Lengte van verjonging bij Voorbeeldobject 3, voorjaar 2002, na het uitvoeren van verjongingsmaatregelen.

Beheersvariant	Lengte (cm)						
	Am.eik	Grove den	Vuil- boom	Krent	Berk	zomereik	Lijsterbes
a. gerasterd en bodem bewerkt	19	2	5				
b. gerasterd	75	15	38	14		157	104
c. bodem bewerkt		3		5			
d. geen aanvullende maatregelen		9	22		18	30	30

Tabel 19. Bedekking van braam en kruiden bij Voorbeeldobject 3, voorjaar 2002, na het uitvoeren van verjongingsmaatregelen.

Beheersvariant	% bedekking braam	% bedekking bochtige smele	% bedekking varen
a. gerasterd en bodem bewerkt		1	
b. gerasterd			
c. bodem bewerkt	10	5	20
d. geen aanvullende maatregelen	7	7	6

3.3.3 Resultaten 2003

In het najaar van 2003 is de verjonging bij de vier verschillende beheersvarianten wederom gemeten. Er hebben zich dan een aantal veranderingen voorgedaan in de aantallen van de verjonging en ook hebben veel soorten dan een sterke groei vertoont. De resultaten staan in Tabel 20 en Tabel 21. De dichtheden van de kruidlaag zijn in Tabel 22 weergegeven.

Bij beheersvariant a, waarbij is gerasterd en de bodem is bewerkt, is het zeer grote aantal zaailingen van grove den (in 2002) gehalveerd, maar ze zijn met 34.000 stuks per ha nog in zeer grote aantallen aanwezig. Ze hebben een redelijke groei doorgemaakt en er staan exemplaren tot een halve meter hoog. Amerikaanse eik is echter ook in aantal toegenomen en heeft een dichtheid van 8.000 stuks per ha gemiddeld, maar de verjonging van deze soort concentreert zich op ca. 25% van het oppervlak. Verder is de groei van deze soort veel sterker dan die van grove den. Ook vuilboom komt voor in hoge dichtheden en groeit sterk. Daardoor is het de vraag of grove den zich in deze situatie kan handhaven. Mogelijk is het - om grove den te handhaven - nodig om eenmalig de verjonging van Amerikaanse eik en vuilboom af te zetten. Zonder ingrijpen ontstaat hier waarschijnlijk een begroeiing van vuilboom en Amerikaanse eik, die resulteert in een opstand van deze laatste soort.

De bodem is plaatselijk sterk bedekt met braam of met pijpestrootje. Braam kan voor kleine grove dennen problemen geven bij de ontwikkeling. Daarnaast zal braam eventuele werkzaamheden ten behoeve van grove den bemoeilijken.

Bij beheersvariant b, waarbij alleen is gerasterd na het maken van de open plek, varieert de hoogte van de verjonging sterk. Een deel van de verjonging was al voor de proef aanwezig en heeft een hoogte van 3 - 6 m. Het betreft met name zomereik, berk en vuilboom. Daarnaast is er verjonging aanwezig van Amerikaanse eik (plaatselijk) en lijsterbes, die een kleinere hoogte hebben, en grove den wat voornamelijk een en tweejarige planten betreft.

Zonder ingrijpen zal hier een gevarieerde opstand ontstaan van de bovengenoemde soorten. Grove den kan zich gezien de achterstand in ontwikkeling waarschijnlijk niet handhaven. Een enkele douglas die zich ook heeft gevestigd kan mogelijk wel met de loofboomsoorten meegroeien.

Braam heeft een bedekking van ca. 40%, wat vrij gelijkmatig over het oppervlak is gespreid. Braam zal hier geen noemenswaardige problemen opleveren.

Bij beheersvariant c, waarbij alleen de bodem is bewerkt, is nog een zeer groot aantal (ruim 45.000 per ha) zaailingen van grove den aanwezig, hoewel het aantal bijna is gehalveerd ten opzichte van het voorjaar van 2002. Veel van de grove dennen zijn meerjarig en hebben een goede overlevingskans; een deel is eenjarig en daarin kan door uitdroging veel sterfte optreden. De grove dennen ontwikkelen zich goed en enkele exemplaren hebben een hoogte van bijna een meter.

Naast grove den zijn er in redelijke aantallen (ca. 2.000 stuks per soort) berken, vuilbomen, lijsterbessen en krentebompjes opgekomen, die zich allen sterker ontwikkelen dan grove den. Ze staan echter voor een groot deel op bepaalde plekken geconcentreerd, waardoor ze geen grote belemmering vormen voor grove den. Uit deze verjonging kan een opstand ontstaan van voornamelijk grove den, gemengd met berk.

Verspreid over het oppervlak komt braam voor en op enkele plekken heeft pijpenstrootje hoge dichtheden bereikt, tot vrijwel volledige bedekking. Naar verwachting zullen deze soorten geen probleem meer vormen voor de vestiging (heeft reeds plaatsgehad) en ontwikkeling van de boomvormende soorten.

Bij beheersvariant d, waarbij na het maken van het gat in het kronendak geen verdere maatregelen zijn uitgevoerd, is voor het grootste deel de voorverjonging nog aanwezig en deze heeft zich tot een hoogte van enkele meters ontwikkeld. De open plek aan de achterkant van de voorverjonging is opnieuw gemeten. De plek is klein, maar toch staan er aanzienlijke aantallen grove dennen: wanneer wordt omgerekend naar aantallen per ha zijn het er ruim 30.000. Daarnaast bestaat de verjonging voornamelijk uit berk en vuilboom, die zich ook hier veel sterker ontwikkelen dan grove den. Een enkele grove den die een hoogte heeft van ca. een meter kan mogelijk met de loofhoutsoorten meekomen en uiteindelijk met berk een boomlaag vormen.

De bodem is deels bedekt met bochtige smele en braam, die voor de verdere ontwikkeling van de boomvormende soorten geen probleem zullen opleveren.

Tabel 20. Dichtheid van verjonging bij Voorbeeldobject 3, najaar 2003, na het uitvoeren van verjongingsmaatregelen.

Beheersvariant	Aantal/ha							
	Am.eik	Grove den	Vuil-boom	Krent	Berk	zomereik	Lijsterbes	douglas
a. gerasterd en bodem bewerkt	8.000	34.000	11.000	0	0	2.000	0	0
b. gerasterd	2.222	5.556	8.889	0	2.778	2.222	5.000	556
c. bodem bewerkt	0	47.857	0	2143	2.143	0	2.143	0
d. geen aanvullende maatregelen	0	33.750	2.500	0	5.000	0	1.250	0

Tabel 21. Lengte van verjonging bij Voorbeeldobject 3, najaar 2003, na het uitvoeren van verjongingsmaatregelen.

Beheersvariant	Lengte (cm)							
	Am.eik	Grove den	Vuil-boom	Krent	Berk	zomereik	Lijsterbes	douglas
a. gerasterd en bodem bewerkt	111 (75-160)	19 (5-45)	114 (60-190)	-	-	70 (60-80)	-	-
b. gerasterd	135 (90-180)	27 (10-80)	218 (120-690)	-	248 (80-560)	367 (230-500)	190 (120-250)	80 (80-80)
c. bodem bewerkt	-	25 (5-90)	-	143 (120-160)	47 (40-50)	-	167 (110-200)	-
d. geen aanvullende maatregelen	-	40 (10-90)	180 (160-200)	-	120 (80-150)	-	170 (170-170)	-

Tabel 22. Bedekking van braam en kruiden bij Voorbeeldobject 3, voorjaar 2002, na het uitvoeren van verjongingsmaatregelen.

Beheersvariant	% bedekking braam	% bedekking bochtige smele	% bedekking pijpestrootje
a. gerasterd en bodem bewerkt	28	1	8
b. gerasterd	40		
c. bodem bewerkt	4		19
e. geen aanvullende maatregelen	10	20	

3.3.4 Conclusies

Bij dit voorbeeldobject heeft het achterwegen laten van aanvullende maatregelen (beheersvariant d) geleid tot een verdere ontwikkeling van de voorverjonging, waarbij op een open plek in deze verjonging nieuwe vestiging en ontwikkeling goed heeft plaatsgehad. Rasteren (beheersvariant b) laat een vergelijkbaar beeld zien, en onder de voorverjonging hier heeft nieuwe vestiging plaatsgehad, die door een achterstand overigens moeilijk zal kunnen meekomen. Bodembewerken (beheersvariant c) leidde hier tot een sterke verjonging van met name grove den, met daarnaast berk als boomvormende soort. Bodembewerken in combinatie met rasteren (beheersvariant a) leidde hier tot vestiging van grove den, maar ook van veel Amerikaanse eik en vuilboom, waardoor de ontwikkeling van grove den wordt bemoeilijkt. Het raster heeft mogelijk geholpen bij de ontwikkeling van de loofhoutsoorten hier (door uitsluiten van wild), wat kan worden gezien als een ongunstig effect. Een nieuwe opstand zal immers gedomineerd gaan worden door Amerikaanse eik. Beheersvarianten b, c en d leidden allen tot een opstand die niet door Amerikaanse eik wordt gedomineerd. C en d hebben de voorkeur in verband met de lage kosten.